

METHOD FOR THE TREATMENT OF LIQUID AND SEMILIQUID MANURE  
GENERATED IN THE MASS PRODUCTION OF LIVESTOCK, ESPECIALLY SWINE,  
CATTLE AND POULTRY, AND FERTILIZER WITH CONTROLLED NUTRIENT  
DESORPTION PRODUCED WITH THIS METHOD

Jiri Mostecky et al.

EUROPEAN PATENT OFFICE  
PATENT NO. 0 474 992 A2

Int. Cl. <sup>5</sup> :	C 05 F 3/00
Filing No.:	91110448.7
Filing Date:	June 25, 1991
Date of Publication of the Application:	March 18, 1992 Patent Bulletin 92/12
Priority	
Date:	July 30, 1990
Country:	Czechoslovakia
No.:	3763/90
Designated Contracting States:	AT BE DE FR IT NL

METHOD FOR THE TREATMENT OF LIQUID AND SEMILIQUID MANURE  
GENERATED IN THE MASS PRODUCTION OF LIVESTOCK, ESPECIALLY SWINE,  
CATTLE AND POULTRY, AND FERTILIZER WITH CONTROLLED NUTRIENT  
DESORPTION PRODUCED WITH THIS METHOD

[Verfahren zur Behandlung von in Massenzucht von Vieh, insbesondere von Schweinen,  
Rind- und Federvieh, anfallender Gülle und nach diesem Verfahren hergestelltes Düngemittel mit  
geregelter Nährstoffdesorption]

Inventors:	Jiri Mostecký et al.
Applicant:	Maneko Společnost s.r.o.

The subject matter of the present invention relates to a method for the treatment of liquid and semiliquid manure generated in the mass production of livestock, in particular of swine, cattle and poultry, and a fertilizer with controlled nutrient desorption produced with this method.

It is currently often common practice to utilize liquid and semiliquid waste manure directly by applying it to agriculturally cultivated land. To this end, a method for the effective application of such waste to the fields has been made available; however, in agricultural practice, it is difficult for several reasons to maintain the specified application schedules. A negative

consequence of this is that the waste must be stored or transported to remote fields, both of which entails a relatively high economic expenditure.

In addition, the application of liquid and semiliquid manure to fields is associated with other negative phenomena. Among the main concerns are the considerable environmental pollution and an oversaturation of the fields, on which the liquid and semiliquid manure with undecomposed manure components and with potassium – the latter being contained in the manure in quantities up to  $2 \text{ kg/m}^3$  – is scattered.

Although a prior-art method (see Czech Inventor's Certificate No. 153 979) utilizes a minor part of the liquid manure, it does not solve the problem of the complex utilization of liquid and semiliquid manure generated by livestock animals to a full extent.

Another currently known method of utilizing liquid and semiliquid manure generated by livestock is based on biotechnological principles; this involves converting the liquid and semiliquid livestock manure anaerobically by means of fermentation into biogas, deodorized fiber material and wastewater, which latter, however, must be further purified. Again, this method also does not solve the problems of utilizing the liquid and semiliquid manure to the fullest extent possible since the procedure as such is extremely expensive in that it entails high capital expenditure and operating costs.

In most cases, the inorganic fertilizers that are currently used in agricultural practice are produced from salts composed of ions of the biological elements. After incorporation into the soil, these biological elements dissolve through the action of humidity and atmospheric conditions. As the salts dissolve, the ion concentration in the soil increases. An important factor in effectively carrying out the fertilization procedure is the sorption capacity of the soil for retaining these ions. The retention capacity of the soil is decisively dependent on the content of humic substances in the soil; thus, an increase in the ratio between the applied ionic fertilizers and the applied mineral fertilizers entails an additional negative phenomenon, i.e., a higher decomposition of the humin components and thus a reduction of the sorption capacity of the soil.

The problem to be solved by the present invention is to make available a method for the treatment of liquid and semiliquid manure generated in the mass production of livestock, in particular of swine, cattle and poultry, in order to obtain a fertilizer with controlled nutrient desorption at relatively low capital expenditure and operating costs and thus to avoid environmental pollution.

This problem is solved according to the present invention by the method as in Claim 1 and by the artificial fertilizer as in Claim 7.

It was found to be necessary to change the constitution of the liquid and semiliquid manure prior to the actual sorption since during sorption of untreated liquid and semiliquid manure, the ratio between the liquid and semiliquid manure and the sorption material is

undesirable and since the quantity of the materials required to treat the liquid and semiliquid manure would be disproportionately high.

Processing liquid and semiliquid manure entails the addition of a concentrated calcium or magnesium lignosulfonate solution containing hemicellulose and sugar, with an especially useful way of carrying out the method preferably entailing the use of appropriate spent sulfite liquors. This solution is added in a quantity of 3-25%, as needed, and at the same time considerably reduces the unpleasant odor of liquid and semiliquid manure. It is obvious that the use of magnesium lignosulfonate leads to the introduction of magnesium as an important biological element into the system.

The procedure followed during the implementation of the method according to the present invention provides that the liquid and semiliquid manure, the thixotropic properties of which had been changed with the addition of lignosulfonate, is successively added to the sorption material and that the mixture comprising the sorption material and the liquid and semiliquid manure is mechanically aerated between the successive additions. The quantity of liquid and semiliquid manure calculated is preferably added in four or five separate divided portions. The practical implementation of the method according to the present invention includes piling the sorption materials approximately 50 cm high on the area to be treated and adding an appropriate quantity of the liquid and semiliquid manure, the thixotropic properties had been changed prior thereto, by means of movable manure tankers that spray said liquid and semiliquid manure onto this area. To increase the sorption effect of the processed liquid and semiliquid manure on the sorption material and to incorporate air into the system, the mixture is thoroughly mixed by means of a simple cultivation technique normally used in plant production, e.g., by means of a rotary cultivator, rotary disks, plows, etc. This mixing procedure is carried out by driving a tractor that carries the device mentioned back and forth across the area to be treated.

When carrying out the method according to the present invention, it is recommended that in the course of the preparation or after the addition of the last portion of the processed liquid and semiliquid manure, beneficial solid additives, e.g., limestone, a specific quantity of inorganic nutrients and, optionally, also trace elements, be distributed across the entire areas to be treated and that the mixture produced be subsequently homogenized in the manner described above.

Organic sorption materials to be used include various waste materials generated during the plant production, such as, in particular, various types of straw, corn ears, tree bark, especially pine bark, disintegrated wood pulp and the like. Inorganic sorption materials to be used include bentonite, zeolites, loess, Cyprus clay, humic acids, oxyhumolites and biologically safe disintegrated municipal waste materials. While organic sorption materials and lignosulfonates in the soil are transformed into humus, inorganic components, after incorporation in the soil,

become valuable soil components which, e.g., during ion exchanges, when the capacity of the soil to bind humidity increases, are retained or increase the resistance of the soil to erosion.

The finished product can be deposited in a dumping ground in the field where it can continue to ferment. The result is an organic fertilizer according to the present invention that contains additional minerals.

The inorganic mineral fertilizer produced according to the present invention contains 10-50 parts by weight of disintegrated phytomass-based waste materials, 30-60 parts by weight of liquid and semiliquid manure, 1-20 parts by weight of calcium or magnesium lignosulfonate that contains 1-10% of hemicelluloses and sugar, 0-40 parts by weight of limestone or lime, 0-20 parts by weight of urea, 0-20 parts by weight of ammonium sulfate and 0-10 parts by weight of waste phosphates.

The fertilizer according to the present invention contains substances that increase the sorption capacity of the soil, in particular by increasing the humin content in the soil; in a useful embodiment, said fertilizer is the substrate for bioelements with an optimum structure and in bound form, with the quantities of the various waste materials and additional components having been determined based on the results of long-term studies aimed at increasing the crop yield of agricultural products as well as on the results obtained from monitoring the soil sorbability and determining water-extractable ion quantities. In addition to the fact that the fertilizer according to the present invention is made from waste materials that otherwise would be difficult to process, said fertilizer also is a substance that does not have any detrimental effects on the soil composition and on surface and ground waters since the nutrients are successively released only by action of the root systems of the plants and the soil microorganisms, thus ensuring that they are not released into the environment. Therefore, the fertilizer according to the present invention is ecologically advantageous.

#### Example 1

A total of 500 kg of a mixture of chopped rape straw and sawdust in a weight ratio of 2:1 was spread over an area of 0.5 in such a manner that the thickness of the layer did not exceed 50 cm. This layer was sprayed with liquid and semiliquid swine manure, the thixotropic properties of which had been changed by the addition of 5% of hemicellulose- and sugar-containing calcium lignosulfonate in the form of spent sulfite liquor. The quantity of liquid and semiliquid manure was added in five divided portions. Between the additions, the mixture was thoroughly mixed by means of a rotary grubber drawn by a small tractor. After the last addition, i.e., after an overall quantity of 1100 kg of processed liquid and semiliquid manure had been applied, 30 kg of limestone and 25 kg of ammonium sulfate were spread over the layer. The mixture was again mixed by means of a rotary grubber. Afterwards, the mixture was raked

together to form a pile which was allowed to rest for 6 months until it was possible to incorporate it into the soil at the end of the vegetation period.

At intervals of two weeks, samples were taken from the pile to monitor the quantity of the water-extractable portions of nitrogen compounds. While immediately after the production, the extracted nitrogen portion was 0.5%, said portion dropped to 0.1% as early as fourteen days later. At subsequent sampling dates, it was already within the experimental margin of error of the method.

The long-term effect of the fertilizer was monitored after application of said fertilizer in a quantity of 25 kg/are on a parcel of land measuring 5 are. The neighboring parcels of land served as reference parcels for measuring the crop yield of several agricultural products. The experiment was carried out over a period of four years, with the parcel of land being used for the experiment being fertilized at the beginning of the test while the reference parcel was fertilized annually with approximately 10 kg of NPK fertilizer per are. After extrapolation to a unit of area, the crop yields of the two parcels of land were comparable. The difference did not exceed 5%.

#### Example 2

22 metric tons of wood chips and sawdust containing poultry excrement based on liquid and semiliquid poultry manure were distributed over an area of 18 are. The thus obtained treated area was sprayed successively with 25 m<sup>3</sup> of liquid and semiliquid swine manure that had prior thereto been mixed in the collecting tank in the pigsty with 5% of spent sulfite liquor based on 50% calcium lignosulfonate. Between the additions of the individual portions, the parcel of land was plowed with rotary disks. After the addition of the last portion, 2.5 metric tons of limestone ground to a powder were distributed over the parcel of land by means of a tanker. After homogenization of the mixture containing the limestone, the resultant material was raked together to form a pile, part of which was transported to a dumping ground in the field and, using a fertilizer spreader, the other part was scattered across a field where it was plowed under.

#### Example 3

Straw that had been chopped to a length of 25 cm was scattered over an area of 23 are. The layer thickness measured 30-50 cm. This layer was sprayed in five separate divided portions with liquid and semiliquid cattle manure as described in Example 1. Between the applications of the individual portion, the layer was mixed by means of a rotary grubber. After application of the last portion, limestone and a small amount of superphosphate were scattered over the resultant mixture. After having been thoroughly mixed, the resultant mixture was transported to a dumping ground in the field. Composition of the mixtures: processed liquid and semiliquid

manure – 3% of spent magnesium sulfite liquor, 8% of dry substance. The resultant mixture comprised: 60% of liquid parts, 40% of dry substance. Limestone quantity 1.8%.

### Claims

1. A method for the treatment of liquid and semiliquid manure generated in the mass production of livestock, in particular of swine, cattle and poultry, characterized in that the liquid and semiliquid waste manure is mixed in homogenization containers with calcium or magnesium sulfonates containing hemicelluloses and sugar and that, after homogenization, it is applied to organic or inorganic sorption materials and/or mixtures thereof, preferably in divided portions, with the resultant mixture being homogenized and aerated between the applications of the various divided portions.

2. The method as in Claim 1, characterized in that the calcium or magnesium lignosulfonate containing hemicelluloses and sugar comprises appropriate concentrated spent sulfite liquors.

3. The method as in Claim 1, characterized in that the organic sorption materials used are phytomass-based waste products chosen from the group comprising straw, corn ears, tree bark, in particular disintegrated pine bark, and wood pulp.

4. The method as in Claim 1, characterized in that the inorganic sorption materials used are substances chosen from the group comprising bentonite, zeolite, loess, clay, in particular Cyprus clay, humic acids, oxyhumolites and biologically safe disintegrated municipal waste materials.

5. The method as in Claim 1, characterized in that during or after the preparation, additional materials beneficial to the plant production and chosen from the group comprising limestone and fertilizers are incorporated into the mixture.

6. The method as in Claim 1, characterized in that depending on the materials used, the finished product is applied to the field immediately after its production or is preferably first stored in a dumping ground in the field in order to allow it to further ferment for a certain length of time.

7. An artificial fertilizer produced according to the method as in Claim 1, characterized in that it comprises 10-50 parts by weight of disintegrated waste phytomass, 30-60 parts by weight of liquid and semiliquid manure – that had been processed with 1-20 parts by weight of calcium or magnesium lignosulfonate containing 1-10% of hemicelluloses and sugar – 0-40 parts by weight of limestone, 0-20 parts by weight of urea, 0-20 parts by weight of ammonium sulfate and 0-10 parts by weight of waste phosphates.

8. The artificial fertilizer as in Claim 7, characterized in that it contains at least one phytomass substance chosen from the group comprising bark, sawdust, corn cobs, corn ears, straw and rape straw.



DERWENT- 1992-089756

ACC-NO:

DERWENT- 199212

WEEK:

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Treatment of liquid manure from animal husbandry - by mixing with calcium or magnesium ligand sulphonate(s) contg. hemicelluloses and sugars and then with sorbent, to give fertiliser

INVENTOR: FUELLSACK, P; MAYER, J ; MOSTECKY, J ; VASICEK, A ;  
FULLSACK, P ; VASI,

PATENT- FUELLSACK P[FUELI] , MAYER J[MAYEI] , MOSTECKY J[MOSTI]  
ASSIGNEE: , VASICEK A[VASII] , MANEKO SPOLECNOST[MANEN]

PRIORITY-DATA: 1990CS-0003763 (July 30, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>EP 474992 A</u>	March 18, 1992	N/A	005	N/A
CS 9003763 A2	February 19, 1992	N/A	000	C05F 003/00
<u>EP 474992 A3</u>	April 15, 1992	N/A	000	N/A

DESIGNATED-STATES: AT BE FR IT NL

CITED-DOCUMENTS: 1.Jnl.Ref; DE 265689 ; JP 02083287 ; US 4127383

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
EP 474992A	N/A	1991EP-0110448	June 25, 1991
CS 9003763A2	N/A	1990CS-0003763	July 30, 1990
EP 474992A3	N/A	1991EP-0110448	June 25, 1991

INT-CL (IPC): C05F003/00, C05F017/00

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 474992A

**BASIC-ABSTRACT:**

The treatment of liq. manure resulting from animal husbandry, esp. of pigs, cows and poultry comprises mixing the liquid manure with hemicelluloses and sugar -contg. calcium or magnesium lignosulphonates in a homogenising container. After homogenisation the mixt. is charged pref. in several doses to an organic and/or inorganic sorption material. Between the charging of each dose, the resulting mixt. is homogenised and aerated.

An artificial fertiliser contg. 10-50 pts. wt disintegrated waste phytomass, 30-60 pts wt.liquid manure which has been treated with 1-20 pts. wt. calcium or magnesium lignosulphonate which contains 1-10% hemicelluloses and sugar, 0.40 pts. wt. lime stone, 0-20 pts. wt. urea, 0-20 pts. wt. ammonium sulphate and 0-10 pts wt. waste phosphate is also claimed.

USE/ADVANTAGES - The process can be used to make the artificial fertiliser described. The fertiliser has regulated nutrient desorption. Investment and operation costs are relatively low and environmental pollution is avoided. The fertiliser contains waste prods. which would otherwise be difficult to work up and has no harmful effect on the soil composition or on ground or surface water. The nutrients are successful released by the action of the plant systems and soil microorganisms and are thus not released into the environment

CHOSEN- Dwg.0/0  
DRAWING:

TITLE- TREAT LIQUID MANURE ANIMAL HUSBANDRY MIX CALCIUM  
TERMS: MAGNESIUM LIGAND SULPHONATE CONTAIN SUGAR SORPTION  
FERTILISER

DERWENT-CLASS: C04 D16

CPI-CODES: C04-A07D1; C04-B04B; C04-C02A; C04-C03D; C04-D01; C04-D02;  
C05-A01B; C12-N10; D05-A04A;

CHEMICAL- Chemical Indexing M1 \*03\* Fragmentation Code M423 M431  
CODES: M782 M903 Q233 V400 V404 V600 V632 V633

Chemical Indexing M1 \*04\* Fragmentation Code M423 M431

M782 M903 M904 M910 Q233 V0 V711 Specific Compounds 01852M

Chemical Indexing M1 \*07\* Fragmentation Code M423 M431  
M782 M903 Q233 V793

Chemical Indexing M2 \*01\* Fragmentation Code K0 L4 L432  
M280 M320 M416 M431 M620 M782 M903 M904 M910 Q233 Specific  
Compounds 00123M

Chemical Indexing M2 \*02\* Fragmentation Code C108 C316  
C500 C540 C730 C801 C802 C804 M411 M431 M782 M903 M904  
M910 Q233 Specific Compounds 01786M

Chemical Indexing M2 \*05\* Fragmentation Code A220 A940  
C106 C108 C530 C730 C801 C802 C803 C805 C807 M411 M431  
M782 M903 M904 M910 Q233 Specific Compounds 01278M

Chemical Indexing M2 \*06\* Fragmentation Code B215 B701  
B713 B720 C710 C730 M411 M417 M431 M782 M903 M904 Q233  
Specific Compounds 06108M

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: ; 0123U ; 1278U ; 1786U ; 1852U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1992-041315

PUB-NO: EP000474992A2

DOCUMENT- EP 474992 A2

IDENTIFIER:

TITLE: Process for treating manure generated by intensively-reared livestock, especially of pigs, cattle and poultry and controlled release fertilizer obtained by this process.

PUBN-DATE: March 18, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MOSTECKY, JIRI	CS
VASICEK, ALOIS DIPL ING	CS
MAYER, JOSEF	CS
FUELLSACK, PETR DIPL ING	CS

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MANEKO SPOLECNOST SR O	CS

APPL-NO: EP91110448

APPL-DATE: June 25, 1991

PRIORITY-DATA: CS00376390A (July 30, 1990)

INT-CL (IPC): C05D003/02 , C05F003/00

EUR-CL (EPC): C05F003/00

ABSTRACT:

The invention relates to a process for treating manure, in which the thixotropic properties of the manure are modified by addition of calcium or magnesium lignosulphonate containing hemicelluloses and sugar and the manure prepared in this way and partially deodorised is applied in several aliquots to an organic or inorganic absorbent

which is thoroughly mixed and aerated between the individual aliquot additions. After applying the desired amount of manure, the resulting mixture is enriched with substances favourably influencing plant growth, and this mixture is used as a controlled-release fertiliser, consisting of (by weight) 10 to 50 parts of shredded waste based on plant biomass, 30 to 60 parts of manure prepared using 1 to 20 parts of calcium or magnesium lignosulphonate, 0 to 40 parts of limestone, 0 to 20 parts of ammonium sulphate and 0 to 20 parts of phosphates.

99



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 474 992 A2**

22

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91110448.7

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: C05F 3/00

22 Anmeldetag: 25.06.91

23 Priorität: 30.07.90 CS 3763/90

24 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
18.03.92 Patentblatt 92/12

25 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE DE FR IT NL

26 Anmelder: MANEKO SPOLECNOST s.r.o.  
Krohova 2231  
CS-162 00 Praha(CS)

27 Erfinder: MOSTECKY, Jiri  
Praha 6  
Na Petynce 32(CS)  
Erfinder: Vasicsek, Alois, Dipl. Ing.  
Praha 1  
Opletalova 35(CS)  
Erfinder: Mayer, Josef  
Jarosov nad Nezarkou,  
Hlavni 182(CS)  
Erfinder: Füllsack, Petr, Dipl. Ing.  
Jindrichuv Hradec,  
Sidliste Valjar 680/3(CS)

28 Vertreter: Patentanwälte Beetz sen. - Beetz  
jun. Timpe - Siegfried - Schmitt-Fulman-  
Mayer  
Steinsdorfstrasse 10  
W-8000 München 22(DE)

29 Verfahren zur Behandlung von in Massenzucht von Vieh, insbesondere von Schweinen, Rind- und Federvieh, anfallender Gülle und nach diesem Verfahren hergestelltes Düngemittel mit geregelter Nährstoffdesorption.

29 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von Gülle, bei welchem die thixotropen Eigenschaften der Gülle durch Zusatz von Hemizellulosen und Zucker enthaltendem Calcium- oder Magnesiummagnesiumsulfonat geändert werden und die derart aufbereitete, zum Teil desodorierte Gülle in mehreren Teilmengen auf ein organisches oder anorganisches Sorptionsmaterial aufgebracht wird, das zwischen den einzelnen Teilmengenzufuhren durchgemischt und durchgelüftet wird. Nach Aufbringen der gewünschten Güllmenge wird das entstandene Gemisch mit das Pflanzenwachstum günstig beeinflussenden Stoffen angereichert, und dieses Gemisch dient als Düngemittel mit geregelter Nährstoffdesorption, bestehend aus (nach Gewicht) 10 bis 50 Teilen geschroteten Abfällen auf Phytomassebasis, 30 bis 60 Teilen mit 1 bis 20 Teilen Calcium- oder

Magnesiummagnesiumsulfonat aufbereiteter Gülle, 0 bis 40 Teilen Kalkstein, 0 bis 20 Teilen Ammoniumsulfat und 0 bis 20 Teilen Phosphaten.

EP 0 474 992 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von in Massenzucht von Vieh, insbesondere von Schweinen, Rind- und Federvieh anfallender Gülle, und ein nach diesem Verfahren hergestelltes Düngemittel mit geregelter Nährstoffdesorption.

Es ist derzeit vielfach üblich, Abfallgüllen direkt durch Zerstreuen auf landwirtschaftlich bestellte Grundstücke zu verwerfen. Zu diesem Zweck wurde ein Verfahren zum effektiven Beschießen der Grundstücke mit diesen Abfällen erarbeitet, jedoch ist in der landwirtschaftlichen Praxis die Einhaltung der festgesetzten Harmonogramme aus verschiedenen Gründen schwer zu verwirklichen. Eine negative Folge dieses Zustands bildet die Notwendigkeit, die Abfälle zu lagern oder sie auf entfernte Grundstücke zu transportieren, was beides mit größerem ökonomischem Aufwand verbunden ist.

Die Aufbringung von flüssigen Güllen auf Grundstücke ist ferner mit weiteren negativen Erscheinungen verbunden. Es handelt sich vor allem um eine große ökologische Umweltbelastung und auch um eine Übersättigung der Grundstücke, auf welche die Gülle zerstreut wird, mit unzerlegten Gülleanteilen und mit Kalium, welches die Gülle bis zu 2 kg/m<sup>3</sup> enthält.

Ein bisher angewandtes Verfahren (siehe z. B. CS-Urheberschein No. 153 979) nützt zwar einen Minoritätsanteil der flüssigen Güllen aus, löst jedoch nicht die komplexe Ausnützung der anfallenden Tiergüllen in vollem Umfang.

Ein weiteres gegenwärtig bekanntes Verfahren zur Ausnützung anfallender Tiergüllen geht von den Erkenntnissen der Biotechnologien aus; dabei wird die Tiergülle auf anaerobe Weise mittels Fermentierung in Biogas, desodoriertes Fasergut und Abfallwasser, das jedoch noch weiter nachgereinigt werden muß, übergeführt. Auch dieses Verfahren löst jedoch die Verwertungsprobleme nicht in breitem Umfang; denn der Vorgang ist selbst, was die Investitions- und Betriebskosten betrifft, sehr aufwendig.

Die derzeit in der landwirtschaftlichen Praxis angewandten anorganischen Düngemittel werden zumeist von aus Ionen der Bioelemente zusammengesetzten Salzen gebildet. Diese Bioelemente lösen sich nach Einbringung in den Boden durch Einwirkung von Nässe und atmosphärischen Bedingungen auf. Infolge der Auflösung der Salze wächst die Ionenkonzentration im Boden an. Einen wichtigen Faktor für die Effektivität der Durchführung des Düngevorganges bildet die Sorptionskapazität des Bodens zur Festhaltung dieser Ionen. Die Retentionskapazität des Bodens ist in entscheidender Weise vom Gehalt an Huminstoffen im Boden abhängig, wobei man beim erhöhten Verhältnis der Zuführung der Ionendünger zu derjenigen der Mineraldünger eine weitere negative Erscheinung, nämlich eine höhere Zersetzungsstufe der Huminanteile, und dadurch auch eine Herabsetzung der Sorptionskapazität des Bodens feststellt.

Die Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Behandlung von in Massenzucht von Vieh, insbesondere von Schweinen, Rind- und Federvieh, anfallender Gülle zu entwickeln, um ein danach hergestelltes Düngemittel mit geregelter Nährstoffdesorption mit relativ niedrigen Investitions- und Betriebskosten zu gewinnen und dadurch eine ökologische Umweltbelastung zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren nach dem Patentanspruch 1 bzw. den Kunstprüfer nach dem Patentanspruch 7 gelöst.

Es wurde als notwendig befunden, vor der eigentlichen Sorption die Beschaffenheit der Gülle zu ändern, da bei einer Sorption von nichtbehandelter Gülle das Verhältnis zwischen der Gülle und dem Sorptionsmaterial ungünstig ist und die Menge der zur Behandlung benötigten Materialien unverhältnismäßig hoch wäre.

Die Gülleaufbereitung besteht im Zusetzen einer eingedickten, Hemizellulose und Zucker enthaltenden Calcium- oder Magnesiumlignosulfonatlösung, am besten bei besonders vorteilhafter Durchführung in der Form von entsprechenden Sulfitablauge. Diese Lösung wird je nach Bedarf in einer Menge von 3 bis 25 % zugesetzt, wobei gleichzeitig eine wesentliche Verminderung des unangenehmen Güllegeruchs erreicht wird. Es ist augenscheinlich, daß bei Verwendung von Magnesiumlignosulfonat Magnesium als wichtiges biologisches Element in das System eingeführt wird.

Bei der konkreten Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird derart vorgegangen, daß die Gülle, deren thixotrope Eigenschaften durch Zusatz von Lignosulfonat geändert wurden, den vorgelegten Sorptionsmaterialien sukzessive zugesetzt wird, wobei zwischen den einzelnen Zusätzen das aus dem Sorptionsmaterial und der Gülle bestehende Gemisch auf mechanische Weise durchgelüftet wird. Die errechnete Menge an Gülle wird vorteilhaft in vier oder fünf Teilmengen zugesetzt. Die praktische Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht in der Aufschichtung der Sorptionsmaterialien auf die Behandlungsfläche in einer Höhe von etwa 50 cm, und die Gülle wird, nach vorheriger Änderung der thixotropen Eigenschaften, mittels fahrbarer Zisternen, die sie auf diese Fläche verspritzen, dosiert. Zum Erhöhen des Sorptionseffektes der aufbereiteten Gülle am Sorptionsmaterial und zum Einarbeiten von Luft in das System wird das Gemisch mittels leichter, in der Pflanzenproduktion üblicher Kultivierungstechnik, wie z. B. mittels eines Rotationsauflockerers, Rotationsscheiben, Pflüge usw., durchgemischt. Diese

Durchmischen wird so durchgeführt, daß über die Behandlungsfläche ein die erwähnte Einrichtung tragender Traktor hin- und herfährt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es vorteilhaft, in der Pflanzenproduktion sich günstig erweisende feste Zusatzkomponenten, wie z. B. Kalkstein, eine bestimmte Menge an anorganischen Nährstoffen und gegebenenfalls auch an Spurenelementen, im Laufe der Vorbereitung oder nach Zusatz der letzten Teilmenge der aufbereiteten Gülle über die ganze Behandlungsfläche zu verstreuen und nachher das entstandene Gemisch in der oben beschriebenen Weise zu homogenisieren.

Als organische Sorptionsmaterialien werden verschiedene, bei der Pflanzenproduktion anfallende Abfälle, vor allem verschiedene Strohsorten, Malkolben, Baumrinde, besonders Kiefernrinde, desintegrierte Holzmasse u. ä., verwendet. Als anorganische Sorptionsmaterialien werden Bentonit, Zeolithe, Löss, Zyptron, Huminsäuren, Oxidumolite und biologisch einwandfreie desintegrierte städtische Abfälle verwendet. Während organische Sorptionsmaterialien und Lignosulfonate im Boden in Humus umgesetzt werden, werden anorganische Komponenten nach Einbringung in den Boden zu wertvollen Bodenkomponenten, die sich z. B. beim Ionenaustausch, bei der Erhöhung der Bodenfähigkeit, Nässe zu binden, bewahren oder die Bodenerosionsbeständigkeit erhöhen.

Das fertige Produkt wird zweckmäßig auf einem Feldablageplatz gelagert, wo man es fermentativ nachreifen läßt. Als Ergebnis erhält man ein erfindungsgemäßes organisches Düngemittel mit Mineralzusätzen.

Der erfindungsgemäß hergestellte anorganische Minerall Dünger enthält 10 bis 50 Gewichtsteile desintegrierte Abfälle auf Phytomassebasis, 30 bis 60 Gewichtsteile Gülle, 1 bis 20 Gewichtsteile Calcium- oder Magnesiumlignosulfonat, enthaltend 1 bis 10 % Hemizellulosen und Zucker, 0 bis 40 Gewichtsteile Kalkstein oder Kalk, 0 bis 20 Gewichtsteile Harstoff, 0 bis 20 Gewichtsteile Ammoniumsulfat und 0 bis 10 Teile Abfallphosphate.

Der erfindungsgemäße Dünger enthält Stoffe, die die Sorptionsfähigkeit des Bodens erhöhen, besonders durch Erhöhung des Gehaltes an Humin im Boden, und ist in vorteilhafter Ausführung Träger von Bioelementen in optimaler Struktur und in gebundener Form, wobei die Anteile der einzelnen Abfallstoffe und der weiteren Komponenten aufgrund der Ergebnisse langfristiger Versuche mit Ertragssteigerung landwirtschaftlicher Produkte sowie der Ergebnisse der Verfolgung der Bodensorptionsfähigkeit einschließlich der Feststellung der wasserextraktionsfähigen Ionenteile festgesetzt wurden. Außer der Verwendung von Abfallstoffen, die sonst schwierig verarbeitet werden können, stellt der erfindungsgemäße Dünger auch eine

Substanz dar, die keine schädlichen Wirkungen auf die Bodenzusammensetzung und auf unter- und oberflächige Gewässer hat, da die Nährstoffe nur durch Einwirkung der Pflanzenwurzelsysteme und Bodenmikroorganismen sukzessive freigegeben werden, so daß es zu keiner Freigabe in die Umgebung kommt. Der erfindungsgemäße Dünger ist daher, vor allem in ökologischer Hinsicht, sehr vorteilhaft.

#### Beispiel 1

Eine Fläche von 0,5 Ar wurde mit einem Gemisch aus gehacktem Rapsstroh und Sägemehl im Gewichtsverhältnis 2 : 1 in einer Gesamtmenge von 500 kg derart beschichtet, daß die Schichthöhe 50 cm nicht überschritt. Auf diese Schicht wurde Schweinegülle aufgebracht, deren thixotrope Eigenschaften durch Zusatz von 5 % Calciumlignosulfonat mit Gehalt an Hemizellulosen und Zuckern in Form von Sulfitablaugung geändert wurden. Der Zusatz erfolgte in fünf Teilungen. Zwischen den einzelnen Teilzugaben wurde das Gemisch mit Hilfe eines von einem Kleintraktor getragenen Drehgrubbers durchgemischt. Nach dem letzten Teilzusatz, als die Gesamtmenge der aufbereiteten Gülle 1.100 kg betrug, wurde die Schicht mit 30 kg Kalkstein und 25 kg Ammoniumsulfat bestreut. Das Gemisch wurde wieder mit dem Drehgrubber durchgemischt. Nachher wurde das Gemisch auf einen Haufen gereicht, wo es 6 Monate lang belassen wurde, bis es nach Ende der Vegetationsperiode möglich war, es in den Boden einzuarbeiten.

In zweiwöchentlichen Zeitabständen wurden dem Haufen Proben zwecks Verfolgung der Menge der mit Wasser extrahierbaren Anteile an Stickstoffverbindungen entnommen. Während unmittelbar nach der Herstellung der extrahierte Stickstoffanteil 0,5 % betrug, sank er schon nach vierzehn Tagen auf 0,1 %. An weiteren Terminen bewegte er sich schon an der experimentellen Fehlergrenze der Methode.

Die langfristige Wirkung des Düngers wurde bei seiner Aufbringung in einer Menge von 25 kg/Ar auf eine Parzelle von 5 Ar Ausmaß verfolgt. Die Nachbarparzellen dienten als Referenzparzellen für die Ertragsauswertung einiger landwirtschaftlicher Produkte. Das Experiment wurde vier Jahre lang fortgesetzt, wobei die für den Versuch verwendete Parzelle am Anfang des Versuches gedüngt wurde, wogegen die Referenzparzelle jährlich ungefähr 10 kg/Ar NPK-Dünger erhielt. Die Erträge der beiden Parzellen nach Umrechnen auf Flächeneinheit waren vergleichbar. Die Differenz umschritt nicht 5 %.

#### Beispiel 2



Auf eine Fläche von 18 Ar Ausmaß wurden 22 Tonnen Geflügeleinstreu auf Basis von Geflügelkot enthaltenden Holzspänen und Sägemehl verteilt. Die auf diese Weise entstandene Behandlungsfläche wurde sukzessiv mit 25 m<sup>3</sup> Schweingülle bespritzt, die vorher im Schweineestallsammelbehälter mit 5 % Sulfitablauge auf Basis von 50 %igem Calciumlignosulfonat vermischt wurde. Zwischen den einzelnen Teilmengenzuführungen wurde die Parzelle mit Rotationsscheiben umgeackert. Nach der letzten Teilmenge wurde die Parzelle aus einer Zisterne mit pulverigem gemahlenem Kalkstein in einer Menge von 2,5 Tonnen bestreut. Nach Homogenisierung des Kalkstein enthaltenden Gemisches wurde die entstandene Masse auf einen Haufen gerecht und von hier zum Teil auf einen Feldabladepplatz gebracht, zum anderen Teil mit Hilfe eines Düngerstreuers auf einem Feld zerstreut, wo sie eingeackert wurde.

### Beispiel 3

Auf eine Fläche von 23 Ar Ausmaß wurde Stroh, auf bis 25 cm Länge gehackt, verstreut. Die Schichthöhe betrug 30 bis 50 cm. Diese Schicht wurde wie im Beispiel 1 mit Rindviehgülle in fünf Teilmengen bespritzt. Zwischen den einzelnen Teilmengen wurde die Schicht mit Hilfe eines Drehgrubbers durchgemischt. Nach der letzten Teilmenge wurde das entstandene Gemisch mit Kalkstein und einer kleinen Menge Superphosphat bestreut. Das entstandene Gemisch wurde nach Durchmischen auf einen Feldabladepplatz gefahren. Zusammensetzung der Gemische: Gülleaufbereitung - 3 % Magnesiumsulfitablauge, 8 % Trockensubstanz. Das entstandene Gemisch enthielt: 60 % flüssige Anteile, 40 % Trockensubstanz. Kalksteinmenge: 1,8 %.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von in Massenzucht von Vieh, insbesondere von Schweinen, Rind- und Federvieh, anfallender Gülle,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Abfallgülle in Homogenisierungsbehältern mit Hemizellulosen und Zucker enthaltenden Calcium- oder Magnesiumsulfonaten vermischt und nach Homogenisierung auf organische oder anorganische Sorptionsmaterialien und/oder auf deren Gemische vorzugsweise in mehreren Teilmengen aufgebracht wird, wobei zwischen dem Aufbringen der einzelnen Teilmengen das entstandene Gemisch homogenisiert und durchgelüftet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als das Hemizellulosen und Zucker enthaltende Calcium- oder Magnesiumlignosulfonat entsprechende eingedickte Sulfitablaugen verwendet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als organische Sorptionsmaterialien Abfallprodukte auf Phytomassebasis, die aus der Gruppe Stroh, Maiskolben, Baumrinde, insbesondere desintegrierte Kiefernrinde, und Holzmasse gewählt sind, verwendet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als anorganische Sorptionsmaterialien Stoffe, die aus der Gruppe Bentonit, Zeolith, Löß, Lehm, insbesondere Zyprielehm, Huminsäuren, Oxidumolite und biologisch einwandfreie desintegrierte städtische Abfälle gewählt sind, verwendet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während der Vorbereitung oder nach deren Beendigung in das Gemisch weitere, für die Pflanzenproduktion vorteilhafte, aus der Gruppe Kalkstein, Düngemittel gewählte Materialien eingearbeitet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je nach den verwendeten Materialien das fertige Produkt als Düngemittel direkt nach seiner Herstellung auf ein Feld aufgebracht oder vorzugsweise zunächst auf einem Feldabladepplatz belassen wird, um es eine gewisse Zeit fermentieren zu lassen.

7. Kunstdünger, der gemäß Verfahren nach Anspruch 1 hergestellt ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß er 10 bis 50 Gewichtsteile desintegrierte Abfallphytomasse, 30 bis 60 Gewichtsteile Gülle, die mit 1 bis 20 Gewichtsteilen Calcium- oder Magnesiumlignosulfonat, das 1 bis 10 % Hemizellulosen und Zucker enthält, aufbereitet wurde, 0 bis 40 Gewichtsteile Kalkstein, 0 bis 20 Gewichtsteile Harnstoff, 0 bis 20 Gewichtsteile Ammoniumsulfat und 0 bis 10 Gewichtsteile Abfallphosphate enthält.

8. Kunstdünger nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß er mindestens eine Phytomassesubstanz enthält, die aus der Gruppe Rinde, Holzsägemehl, Maisschäfte, Maiskolben, Stroh und Rapsstroh gewählt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5